

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



556019

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. November 2004 (18.11.2004)

PCT

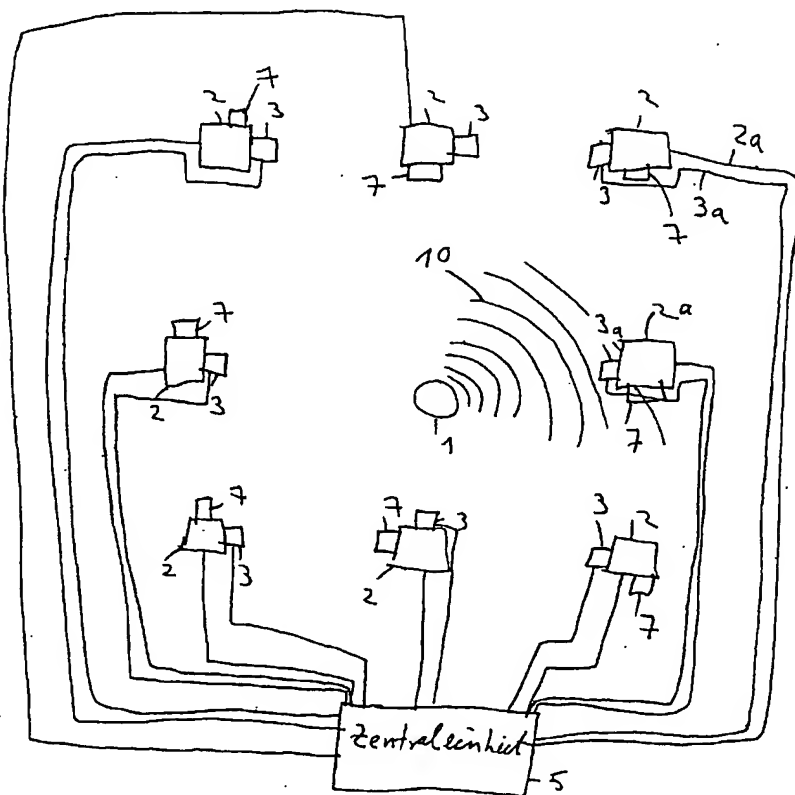
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/100609 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04S 7/00 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/003297 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PFEIFER, Günther
(22) Internationales Anmeldedatum: 29. März 2004 (29.03.2004) [DE/DE]; Keplerstr. 50, 01237 Dresden (DE). HOFF-
MANN, Rüdiger [DE/DE]; Wieckestr. 75, 01237 Dres-
den (DE). NIEHOFF, Wolfgang [DE/DE]; Auf der Horst
9c, 30900 Wedemark (DE). MEYER, Rolf [DE/DE]; Leo-
Schacht-Str. 4, 30974 Wennigsen (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: GOEKEN, Klaus, G.; Eisenführ, Speiser & Part-
ner, Postfach 10 60 78, 28060 Bremen (DE).
(30) Angaben zur Priorität: 103 20 274.9 7. Mai 2003 (07.05.2003) DE (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM FOR LOCATION-SENSITIVE REPRODUCTION OF AUDIO SIGNALS

(54) Bezeichnung: SYSTEM ZUR ORTSSENSITIVEN WIEDERGABE VON AUDIOSIGNALEN



5... CENTRAL CONTROL UNIT

(57) Abstract: The invention relates to a system and method for location-sensitive reproduction of audio signals. The aim of the invention is to produce a system for the reproduction of audio signals, whereby said system is able to optimally reproduce audio signals at several points in a room. Said system for the location-sensitive reproduction of audio signals comprises at least one electroacoustic converter (7) for reproducing audio signals, at least one location-sensitive detection device (3) for detecting the position of at least one object (1) for which reproduction of audio signals is determined, and a central unit (5) which is used to calculate and control the output of audio signals of each individual converter (7) for the optimal reproduction of the audio signal at a position of the object (1) detected by the location-sensitive detection device (3).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/100609 A1



KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein System und Verfahren zur ortssensitiven Wiedergabe von Audiosignalen. Aufgabe der Erfindung ist es somit, ein System zur Wiedergabe von Audiosignalen vorzusehen, welches in der Lage ist, Audiosignale an mehreren Punkten im Raum optimal wiederzugeben. System zur ortssensitiven Wiedergabe von Audiosignalen, mit mindestens einem elektroakustischen Wandler (7) zur Wiedergabe von Audiosignalen, mindestens einer ortssensitiven Erfassungsvorrichtung (3) zur Erfassung der Position zumindest eines Objektes (1) für welches eine Wiedergabe von Audiosignalen bestimmt ist, und einer Zentraleinheit (5) zur Berechnung und Steuerung der Audiosignalausgabe jedes einzelnen Wandlers (7) zur optimalen Wiedergabe der Audiosignale an der von der ortssensitiven Erfassungsvorrichtung (3) erfassten Position des Objektes (1).

System zur ortssensitiven Wiedergabe von Audiosignalen

Die Erfindung betrifft ein System und Verfahren zur ortssensitiven Wiedergabe von Audiosignalen.

In dem Bereich der elektroakustischen Signalaufnahme oder -wiedergabe existieren mittlerweile einige Aufgabenstellungen, bei denen man ein akustisches Signal einer Person oder einer Audioquelle zuordnen oder es von ihr aufnehmen möchte.

Bei der akustischen Signalaufnahme wird dies üblicherweise entweder durch die mechanische Nachführung eines Mikrofons oder Richtmikrofons oder durch die elektrische Nachführung mittels eines Mikrofonarrays erreicht.

Als allgemeinen Stand der Technik sei in diesem Zusammenhang verwiesen auf DE 40 27 338 A1, DE 43 07 490 A1, JP 01-276900 A (Patent

Abstracts of Japan), DE 195 40 795 C2, DE 100 35 222 A1, US 6 005 610 A und WO 02/079792 A2.

Im Bereich der elektroakustischen Signalwiedergabe arbeitet man mit mehreren Wiedergabesystemen bzw. Lautsprechern. Der einfachste bekannte Fall ist die Stereowiedergabe mit zwei Lautsprechern. Bei Mehrkanalsystemen wie beispielsweise die 5+1-Systeme, nutzt man entsprechend viele Wiedergabesysteme bzw. Lautsprecher. Alle bekannten Wiedergabesysteme weisen jedoch den gemeinsamen Nachteil auf, dass sie eine hochqualitative Wiedergabe nur in einem bestimmten Aufpunkt bzw. in einem engen Umkreis davon ermöglichen. Dieser Aufpunkt wird im Allgemeinen auch als Sweetpoint bezeichnet.

Es sind extrem gerichtete Audiowiedergabe-Systeme bekannt, die mittels Ultraschall in der Lage sind, eine punktgenaue Wiedergabe von Audiosignalen zu ermöglichen.

Insbesondere im Zusammenspiel mit mikroprozessorgesteuerten Anwendungen ergibt sich im Bereich der Signalwiedergabe der Wunsch, Einrichtungen vorzusehen, die eine optimale und möglichst hochqualitative Wiedergabe nicht nur an einem Punkt ermöglichen. Ferner soll dies für mehrere Personen in einem Raum ermöglicht werden, welche sich an unterschiedlichen Orten aufhalten können.

Aufgabe der Erfindung ist es somit, ein System zur Wiedergabe von Audiosignalen vorzusehen, welches in der Lage ist, Audiosignale an mehreren Punkten im Raum optimal wiederzugeben.

Die Erfindung beruht dabei auf dem Gedanken, ein System vorzusehen, in dem elektroakustische Wandler mit ortssensitiven Sensoren kombiniert werden.

Somit wird ein System zur ortssensitiven Wiedergabe von Audiosignalen vorgesehen, wobei das System mindestens einen elektroakustischen Wandler, mindestens eine ortssensitive Erfassungsvorrichtung sowie eine Zentraleinheit aufweist. Die elektroakustischen Wandler dienen dabei der Wiedergabe der Audiosignale und die ortssensitiven Erfassungsvorrichtungen der Erfassung der Position zumindest eines Objektes in einem Raum, für welches eine Wiedergabe von Audiosignalen bestimmt ist. Die Zentraleinheit dient dabei der Berechnung und Steuerung der Audiosignalausgabe jedes einzelnen Wandlers zur optimalen Wiedergabe der Audiosignale an die von der Erfassungsvorrichtung erfasste Position des Objektes.

Da die Position eines Objektes mit Hilfe der ortssensitiven Erfassungsvorrichtungen bestimmt wird, kann die Wiedergabe der Audiosignale an diese Position angepasst werden, um eine möglichst optimale Wiedergabe zu erhalten.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Erfassung und Steuerung der Audiosignalausgabe der elektroakustischen Wandler in Echtzeit.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden je ein elektroakustischer Wandler und eine ortssensitive Erfassungsvorrichtung in einem gemeinsamen Gehäuse vorgesehen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die elektroakustischen Wandler ebenfalls zur Aufnahme von Audiosignalen geeignet. Dabei ist die Zentraleinheit ferner dazu geeignet, die von dem elektroakustischen Wandler aufgenommenen Audiosignale mit den Positionsinformationen der ortssensitiven Erfassungseinrichtungen zu korrelieren, um denjenigen elektroakustischen Wandler auszuwählen, dessen aufgenommenen Audiosignale hinsichtlich der Erkennung von Audiosignalen am geeignetsten sind.

Durch die Erfassung der Orts- und Laufzeit bezogenen Signale der elektroakustischen Wandler mittels der ortssensitiven Erfassungsvorrichtungen ist eine deutlich schnellere Auswahl des akustisch günstigsten Wandler möglich. Ferner ist eine Optimierung der Audiosignale möglich.

Weitere Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Nachfolgend wird die Erfindung detailliert anhand der Zeichnung beschrieben, in der

Figur 1: eine schematische Darstellung eines Raumes mit einem erfindungsgemäßen Wiedergabesystem gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Figur 2: eine schematische Darstellung eines Raumes mit einem erfindungsgemäßen Wiedergabesystem gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel zeigt.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Raumes mit einem erfindungsgemäßen Wiedergabesystem gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. In dem Raum ist ein Objekt 1, eine Vielzahl von elektroakustischen Wandlern 7 und ortssensitiven Erfassungsvorrichtungen 3 sowie eine Zentraleinheit 5 vorgesehen. Ein Audiosignal soll dabei punktgenau an der Position des Objektes 1 wiedergegeben werden. Sämtliche elektroakustischen Wandler 7 und Erfassungseinrichtungen sind mit der Zentraleinheit 5 verbunden.

Die Erfassungsvorrichtungen 3 erfassen die Position des Objektes 1 innerhalb des Raumes. Diese Positionsinformationen werden dann an die Zentraleinheit 5 weitergeleitet. Anhand dieser Positionsinformationen des Objektes 1 wird in der Zentraleinheit 5 die Audiosignalausgabe jedes der elektroakustischen Wandler 7 derart berechnet, dass eine opti-

male Wiedergabe des Audiosignals an der Position des Objektes 1 ermöglicht wird.

Die Positionserfassung des Objektes 1 kann dabei statisch oder dynamisch erfolgen, so dass sich das Objekt 1 in dem Raum bewegen kann und eine optimale Wiedergabe des Audiosignals immer an der aktuellen Position des Objektes ermöglicht wird.

Vorzugsweise wird ein elektroakustischer Wandler 7 und eine ortssensitive Erfassungseinrichtung in einem gemeinsamen Gehäuse eingebaut. Um eine optimale Bedeckung eines Raumes zu gewährleisten, wird eine Vielzahl dieser Gehäuse mit einem elektroakustischen Wandler und einer ortssensitiven Erfassungseinrichtung in dem Raum verteilt vorgesehen. Die ortssensitiven Erfassungsvorrichtungen 3 können dabei eine Recheneinheit zur Berechnung der Position des Objektes 1 aufweisen. Alternativ dazu kann die Positionsberechnung in der Zentraleinheit 5 vorgenommen werden.

In Figur 2 ist eine schematische Darstellung eines Raumes mit einem erfindungsgemäßen Wiedergabesystem gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Der Aufbau des Wiedergabesystems entspricht dabei im Wesentlichen dem Aufbau des Wiedergabesystems gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Zusätzlich zu den in Figur 1 gezeigten Komponenten weist das Wiedergabesystem gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel eine Vielzahl von Mikrofonen 2 auf. Vorzugsweise sind die Mikrofone jeweils in einem Gehäuse mit dem elektroakustischen Wandler 7 und der ortssensitiven Erfassungsvorrichtung 3 vorgesehen. Alternativ dazu kann der elektroakustische Wandler 7 sowohl zur Wiedergabe als auch zur Aufnahme von Audiosignalen ausgestaltet sein.

In dem in Figur 2 gezeigten Beispiel treffen die Audiosignale der Audioquelle zuerst auf das Mikrofon 2a und die Erfassungseinrichtung 3a

rechts in der Mitte. Mit anderen Worten, es ist also zu erwarten, dass die von diesem Mikrofon aufgenommenen Audiosignale das beste Signal-/Rauschverhältnis aufweisen, d.h. dieses Mikrofon muss so schnell wie möglich von der Zentraleinheit ausgewählt werden. Dazu wertet die Zentraleinheit zunächst alle Signale der ortssensitiven Erfassungseinrichtungen 3 aus, um die Position der Audioquelle 1 in dem Raum festzustellen. Dieser Vorgang kann sowohl statisch als auch dynamisch vorgenommen werden. Durch die Auswertung der Position der Audioquelle 1 kann die Zentraleinheit 5 voraussagen, welches der im Raum verteilten Mikrofone 2 voraussichtlich das beste Signal, d.h. das Signal mit dem besten Signal-/Rauschabstand, bereitstellen kann. Somit werden die von den Mikrofonen aufgenommenen akustischen Signale sowie die von den ortssensitiven Erfassungseinrichtungen 3 kommenden Signale in der Zentraleinheit 5 korreliert.

Die Signale der anderen Mikrofone 2 können ebenfalls zur Verbesserung der Spracherkennung genutzt werden, indem sie in Abhängigkeit von dem Ort des jeweiligen Mikrofons und der Laufzeit der Audiosignale 10 zu den Signalen des ausgewählten Mikrofons addiert oder subtrahiert werden, um ein Stützsinal zu bilden. Durch die vorausschauende Auswahl des günstigsten Mikrofons kann eine geforderte Reaktionszeit der Spracherkennung von 300 ms eingehalten werden.

Die Verbindung zwischen der Zentraleinheit und den jeweiligen Mikrofonen 2 und den ortssensitiven Erfassungseinrichtungen 3 kann entweder drahtlos oder leitungsgebunden erfolgen. Ferner muss die Anzahl der Mikrofone nicht der Anzahl der ortssensitiven Erfassungseinrichtungen 3 entsprechen, d.h. es können auch weniger ortssensitive Erfassungseinrichtungen vorhanden sein, solange gewährleistet ist, dass die Position der Sprachquelle 1 hinreichend gut erfasst werden kann.

Vorzugsweise wird die Sprachquelle 1 von einem Benutzer einer Maschine oder einem Gerät dargestellt, welches die Maschine oder das Gerät mittels Sprachbefehlen steuern möchte.

Eine Wiedergabe von Audiosignalen erfolgt dabei wie in dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben.

Gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind jeweils ein elektroakustischer Wandler 7 und eine ortssensitive Erfassungsvorrichtung in einem Gehäuse vorgesehen. Optional kann ferner auch eine Recheneinheit zur Berechnung der Position eines Objektes 1 in dem gemeinsamen Gehäuse vorgesehen sein. Das Gehäuse weist dabei Anschlüsse auf, mittels derer sowohl der elektroakustische Wandler als auch die ortssensitive Erfassungsvorrichtung mit einer Zentraleinheit 5 gekoppelt werden kann. Die Kopplung kann sowohl drahtgebunden als auch drahtlos erfolgen.

Die oben beschriebenen Gehäuse können in standardisierten Gehäusen der Installationstechnik, wie beispielsweise Schalter, Taster, Steckdosen oder dergleichen implementiert werden. Alternativ dazu können sie gemeinsam mit den Tastern, Schaltern, Steckdosen, Abzweigdosen, Verteilerdosen oder dergleichen in den standardisierten Gehäusen der Installationstechnik vorgesehen werden. Zusätzlich zu dem oben Beschriebenen können in dem Gehäuse ferner Einrichtungen zur Signalverstärkung und Signalaufbereitung vorgesehen werden. Diese Einrichtungen zur Signalverstärkung und Signalaufbereitung können beispielsweise zur Implementierung eines Sprecherkenners oder eines Befehlsdefinierens ausgestaltet sein.

Des Weiteren kann eine Sende- und Empfangseinrichtung zum Senden und/oder Empfangen von Signalen, das heißt zur Kommunikation mit einer Zentraleinheit 5, vorgesehen werden. Die Sende/Empfangseinrichtung kann dabei elektrisch mit einem hausinternen

Netz wie beispielsweise ein Homebus, ein Installbus, Powerline oder dergleichen, verbunden sein. Alternativ dazu kann die Sende/Empfangseinrichtung zur drahtlosen Kommunikation ausgestaltet sein. Diese drahtlose Kommunikation kann beispielsweise auf der Basis von WLAN, Bluetooth, Langwelle, Induktion oder dergleichen durchgeführt werden.

Zur Positionsbestimmung sind neben elektromagnetischen Signalen auch Infrarot, Ultraschallwärmestrahlung und dergleichen nutzbar. Alternativ dazu können auch TV-Kameras und -sensoren als Abstands-Raum und Bewegungssensoren eingesetzt werden und sind beispielsweise in die oben angeführten Installationsgehäuse integrierbar.

Alle in den Installationsgehäusen untergebrachten elektroakustischen Wandler und ortssensitiven Erfassungsvorrichtungen können entweder direkt vom Spannungsnetz oder über eine interne Batterieversorgung versorgt werden.

Gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel wird der elektroakustische Wandler und die ortssensitive Erfassungsvorrichtung auf der Basis der Ultraschalltechnologie in einem gemeinsamen Bauelement implementiert. Der elektroakustische Wandler kann dabei beispielsweise als kapazitiver Wandler oder als Sell-Wandler ausgestaltet werden. Vorzugsweise wird für die ortssensitive Erfassungsvorrichtung ein Frequenzbereich außerhalb des Hörbereiches gewählt. Für den Sprachbereich wird jedoch der für eine sichere Spracherkennung notwendige Frequenzbereich ausgewählt. Somit kann sowohl im Parallelbetrieb, das heißt Ultraschall und Hörschall als auch im Timeshearing-Betrieb gearbeitet werden. Im Timeshearing-Betrieb sendet der Wandler kurze bzw. extrem kurze Impulse zur Erfassung der Position aus. Daraufhin wird der Wandler als Aufnahmewandler geschaltet und empfängt sowohl die Positionsinformationen aus dem ausgesendeten Impuls als auch das Sprachsig-

nal. Bei Sell-Wandlern kann eine strukturierte Membran mit einer gemeinsamen Gegenelektrode verwendet werden.

Alternativ hierzu kann der elektroakustische Wandler und die ortssensitive Erfassungsvorrichtung in einem gemeinsamen mikromechanisch hergestellten Wandler realisiert werden.

Eine Signalverarbeitung kann entweder dezentral, das heißt separat in jedem Gehäuse, oder zentral in einer Zentraleinheit erfolgen. Bei einer zentralen Implementierung der Signalverarbeitung können die Informationen der jeweiligen ortssensitiven Erfassungseinrichtungen in der Zentraleinheit verarbeitet werden, um bei einer Signalaufnahme aus mehreren Einheiten die optimale Mikrofonposition auszuwählen und bei einer Signalwiedergabe gemeinsam mit den anderen Einheiten einen optimalen Wiedergabepunkt bzw. ein optimales Wiedergaberaumelement sicherzustellen.

Das erfindungsgemäße System bzw. die akustische Einrichtung kann auch dazu eingerichtet sein, Befehlssignale akustisch aufzunehmen und in entsprechende Maschinenbefehle umzusetzen. Hierzu ist es besonders vorteilhaft, wenn bestimmte Maschinenbefehle in einer Datenbank zu entsprechenden Begriffen zugeordnet sind, so dass in einem gewünschten Fall, beispielsweise zur Einstellung des gesamten Systems oder einzelner Parameter, z.B. Frequenzgang, Empfindlichkeit, Ein- und Ausschaltfunktion etc. eingestellt werden. Eine solche Sprachsteuerung erleichtert unter Umständen die Einstellung des gesamten Systems und ist daher besonders vorteilhaft.

Ansprüche

1. System zur ortssensitiven Wiedergabe von Audiosignalen, mit
 - mindestens einem elektroakustischen Wandler (7) zur Wiedergabe von Audiosignalen,
 - mindestens einer ortssensitiven Erfassungsvorrichtung (3) zur Erfassung der Position zumindest eines Objektes (1) für welches eine Wiedergabe von Audiosignalen bestimmt ist, und
 - einer Zentraleinheit (5) zur Berechnung und Steuerung der Audiosignalausgabe jedes einzelnen Wandlers (7) zur optimalen Wiedergabe der Audiosignale an der von der ortssensitiven Erfassungsvorrichtung (3) erfassten Position des Objektes (1).
2. System nach Anspruch 1, wobei die Zentraleinheit (5) dazu ausgestaltet ist, die Erfassung und die Steuerung in Echtzeit vorzunehmen.
3. System nach Anspruch 1 oder 2, wobei das System mindestens ein Gehäuse aufweist, in welchem jeweils ein elektroakustischer Wandler (7) und eine ortssensitive Erfassungsvorrichtung (3) enthalten ist.
4. System nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die elektroakustischen Wandler (7) dazu ausgestaltet sind, Audiosignale (10) aufzunehmen, die Zentraleinheit (5) dazu ausgebildet ist, die von den elektroakustischen Wandlern aufgenommenen Signale und die Positionsinformationen von den ortssensitiven Erfassungseinrichtungen (3) zu korrelieren, um dasjenige von einem elektroakustischen Wandler aufgenommene Signal auszuwählen, welches für die Erkennung der Audiosignale am besten geeignet ist.

5. System nach Anspruch 4, wobei
 - die Zentraleinheit (5) dasjenige von einem Mikrofon (2a) aufgenommene Signal auswählt, welches das größte Signal-/Rauschverhältnis aufweist.
6. System nach Anspruch 4 oder 5, wobei
 - die Mikrofone (2) und die ortssensitiven Erfassungseinrichtungen (3) räumlich verteilt angeordnet sind.
7. System nach einem der Ansprüche 4 bis 6, ferner mit
 - einer Signal-Additionseinrichtung zum Addieren oder Subtrahieren der von den anderen Mikrofonen (2) aufgenommenen Signale in Abhängigkeit der Position der jeweiligen Mikrofone (2) und der Laufzeiten der von den jeweiligen Mikrofonen (2) aufgenommenen Signale.

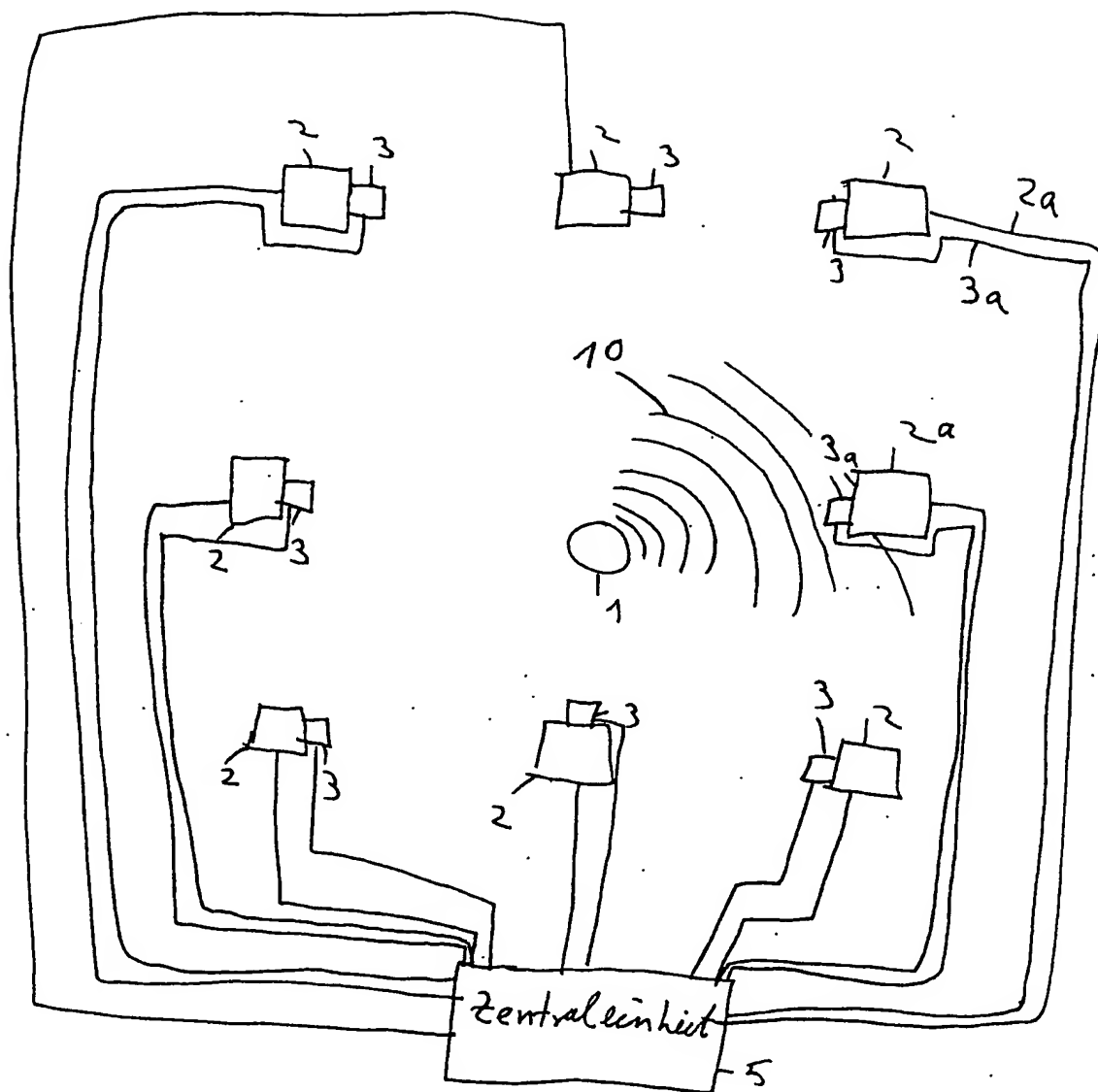


Fig 1

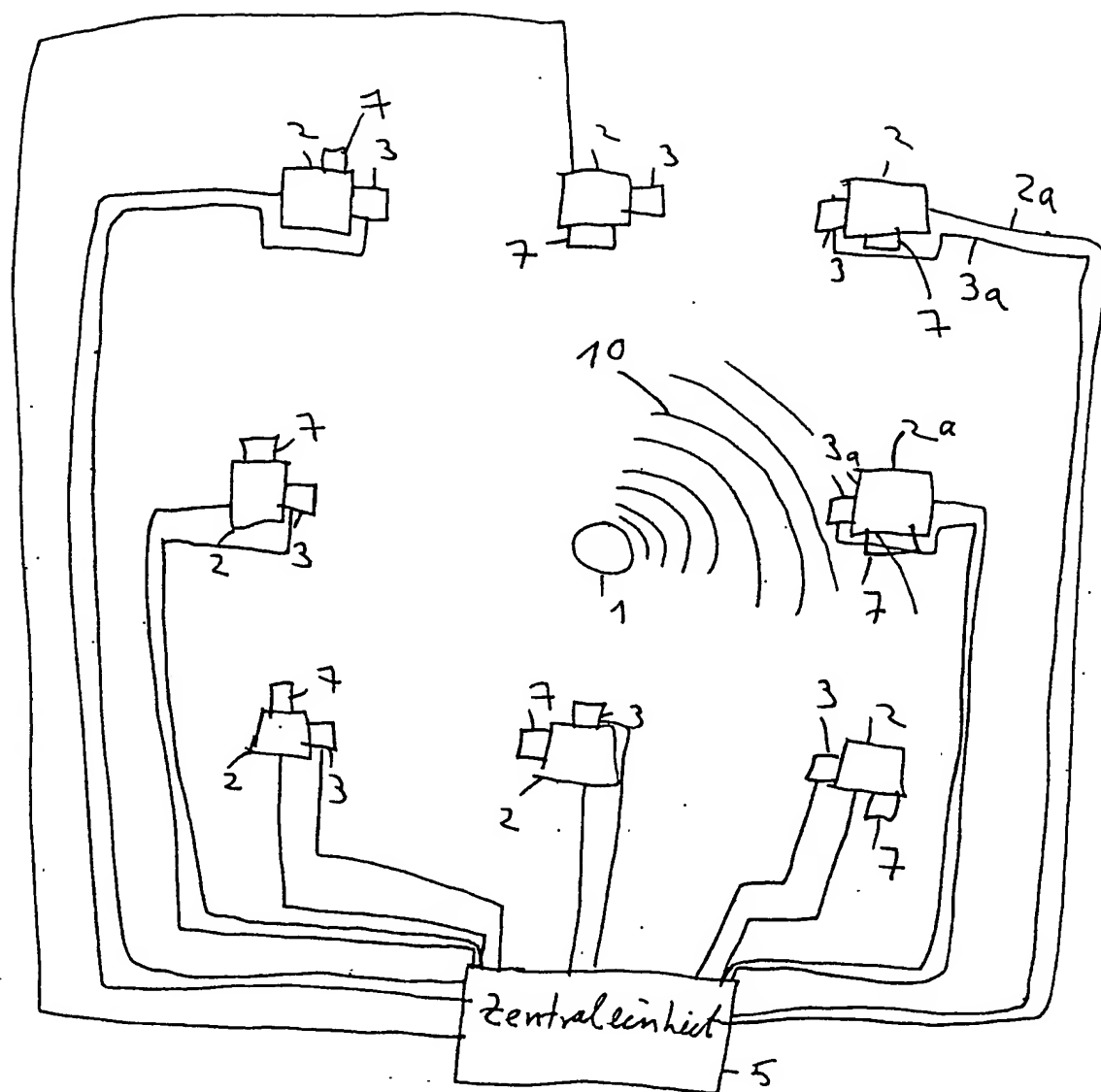


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/003297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04S7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04S G06F G10L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 255 326 A (STEVENSON ALDEN) 19 October 1993 (1993-10-19)	1-3
Y	column 2, line 23 - line 28 column 2, line 56 - column 4, line 19 figure 1	4-7
Y	----- US 6 219 645 B1 (BYERS CHARLES CALVIN) 17 April 2001 (2001-04-17) column 3, line 3 - column 6, line 19 column 7, line 39 - column 8, line 48 column 12, line 44 - column 15, line 60 figures 1,3,7-9	4-6
Y	----- US 5 400 409 A (LINHARD KLAUS) 21 March 1995 (1995-03-21) column 1, line 21 - line 28 figure 1	7
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 July 2004

Date of mailing of the international search report

28/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kunzelmann, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/003297

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 19, 5 June 2001 (2001-06-05) & JP 2001 054200 A (MITSUBISHI ELECTRIC INF TECHNOL CENTER AMERICA INC), 23 February 2001 (2001-02-23) abstract -----	1-3
X	DE 43 07 490 A (COHAUSZ JOERG) 15 September 1994 (1994-09-15) the whole document -----	1-3
X	DE 40 27 338 A (DRESCHER RUEDIGER) 12 March 1992 (1992-03-12) the whole document -----	1-3
A	EP 0 653 701 A (IBM) 17 May 1995 (1995-05-17) abstract; figures 1-3 -----	4-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/003297

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5255326	A	19-10-1993	NONE	
US 6219645	B1	17-04-2001	NONE	
US 5400409	A	21-03-1995	DE 4243831 A1	30-06-1994
			DE 4307688 A1	15-09-1994
			DE 59309463 D1	22-04-1999
			EP 0612059 A2	24-08-1994
			US 5479517 A	26-12-1995
			DE 59408194 D1	10-06-1999
			EP 0615226 A2	14-09-1994
JP 2001054200	A	23-02-2001	US 6741273 B1	25-05-2004
DE 4307490	A	15-09-1994	DE 4307490 A1	15-09-1994
DE 4027338	A	12-03-1992	DE 4027338 A1	12-03-1992
EP 0653701	A	17-05-1995	US 5657425 A	12-08-1997
			DE 69425541 D1	21-09-2000
			DE 69425541 T2	19-04-2001
			EP 0653701 A1	17-05-1995
			JP 2577537 B2	05-02-1997
			JP 7191715 A	28-07-1995

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04S7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04S G06F G10L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 255 326 A (STEVENSON ALDEN) 19. Oktober 1993 (1993-10-19)	1-3
Y	Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 28 Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 4, Zeile 19 Abbildung 1	4-7
Y	US 6 219 645 B1 (BYERS CHARLES CALVIN) 17. April 2001 (2001-04-17) Spalte 3, Zeile 3 - Spalte 6, Zeile 19 Spalte 7, Zeile 39 - Spalte 8, Zeile 48 Spalte 12, Zeile 44 - Spalte 15, Zeile 60 Abbildungen 1, 3, 7-9	4-6
Y	US 5 400 409 A (LINHARD KLAUS) 21. März 1995 (1995-03-21) Spalte 1, Zeile 21 - Zeile 28 Abbildung 1	7
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Juli 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/07/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kunzelmann, C

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 19, 5. Juni 2001 (2001-06-05) & JP 2001 054200 A (MITSUBISHI ELECTRIC INF TECHNOL CENTER AMERICA INC), 23. Februar 2001 (2001-02-23) Zusammenfassung -----	1-3
X	DE 43 07 490 A (COHAUSZ JOERG) 15. September 1994 (1994-09-15) das ganze Dokument -----	1-3
X	DE 40 27 338 A (DRESCHER RUEDIGER) 12. März 1992 (1992-03-12) das ganze Dokument -----	1-3
A	EP 0 653 701 A (IBM) 17. Mai 1995 (1995-05-17) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	4-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/003297

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5255326	A	19-10-1993	KEINE		
US 6219645	B1	17-04-2001	KEINE		
US 5400409	A	21-03-1995	DE	4243831 A1	30-06-1994
			DE	4307688 A1	15-09-1994
			DE	59309463 D1	22-04-1999
			EP	0612059 A2	24-08-1994
			US	5479517 A	26-12-1995
			DE	59408194 D1	10-06-1999
			EP	0615226 A2	14-09-1994
JP 2001054200	A	23-02-2001	US	6741273 B1	25-05-2004
DE 4307490	A	15-09-1994	DE	4307490 A1	15-09-1994
DE 4027338	A	12-03-1992	DE	4027338 A1	12-03-1992
EP 0653701	A	17-05-1995	US	5657425 A	12-08-1997
			DE	69425541 D1	21-09-2000
			DE	69425541 T2	19-04-2001
			EP	0653701 A1	17-05-1995
			JP	2577537 B2	05-02-1997
			JP	7191715 A	28-07-1995